番荔枝屬新品種‘台農 1 號 - 綠翡翠’的育成

方信秀、邱國棟、李文立

農業部農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系

摘要

番荔枝屬果樹為台灣特色水果，番荔枝‘台東 2 號 - 大目’與‘鳳梨釋迦’為主要栽培品種。為提振消費者食用多樣性，以人工雜交選育方式，篩選出‘台農 1 號 - 綠翡翠’(*Annona atemoya* ‘Tainung No.1-Green jade’) ，品種特性包括果形三角圓錐形、果萼端形狀尖形、果重約 607.1 g、果長約 124.1 mm、果形指數約 1.26、鱗溝展開度約 3.5 mm、鱗溝顏色黃綠色、鱗目形狀或表皮紋路形狀為水滴形、果皮顏色為黃綠色、平均種子數約 39 粒、果實軟熟天數 4–6 天及果肉可溶性固形物約 21.1 °Brix，與市場主要品種比較，主要優點為大果、種子數少、香氣濃、水分高與可食率高，口感相當優良，具市場競爭力，可提供消費者多樣化選擇。

關鍵詞：鳳梨釋迦、番荔枝、新品種

緒言

番荔枝與鳳梨釋迦為番荔枝科 (Annonaceae) 番荔枝屬 (*Annona spp.*) 果樹。番荔枝科包括約 107 個屬和 2400 種木本植物，分佈於全球各地，但只有番荔枝屬和泡泡屬 (*Asimina*) 的果實可供食用，經濟價值較高的包括番荔枝 (*A. squamosa*, sweetsop)、冷子番荔枝 (*Annona cherimola*, cherimoya)、鳳梨釋迦 (*A.* × *atemoya*, atemoya)、刺番荔枝 (*A. muricata* L., soursop)、山刺番荔枝 (*A. montana* Macf. , mountain soursop)、圓滑番荔枝 (*A. glabra*, pond apple)、牛心梨 (*A. reticulate*, Bullock's-heart) (Guo *et al.,* 2017；Tran *et al.,* 2021)。番荔枝與鳳梨釋迦於台灣較具經濟價值而有大面積種植。番荔枝‘台東 2 號 - 大目’全台種植面積 2,551 公頃，台東縣種植 2,379 公頃佔總面積 93%，鳳梨釋迦全台種植面積 2,655 公頃，台東縣種植 2,620 公頃佔總面積 99% (農業統計年報, 2023)。

台灣多年來主要品種持續更替

番荔枝俗稱為釋迦，原產地在祕魯或厄瓜多 (Marler *et al.,* 1994)，由於其營養豐富又有藥用價值的關係，廣泛於熱帶地區栽培，主要生產國家包括印度、巴西、菲律賓、越南、中國與台灣 (Gupta *et al.,* 2015；Liu *et al.,* 2015)。番荔枝為半落葉果樹，低溫環境會刺激落葉 (Crane *et al.,* 2021)。臺灣番荔枝主產地集中於台東地區，在台南與屏東有零星種植。多年以來，主力品種不斷更替，早期種植‘土釋迦’、‘細鱗種’、‘粗鱗種’、‘軟枝種’和‘台東 1 號 - 都蘭種’，更替至現今主要品種為‘台東 2 號 - 大目’，因果實碩大廣受消費者與農民的喜愛 (盧與江，2011)。

‘鳳梨釋迦’為冷子番荔枝與番荔枝種間雜交種，英名為 atemoya (Nakasone and Paull, 1998)。於熱帶和亞熱帶氣候海拔 1,000 m 以下的區域可良好生長 (Goenaga and David, 2016)，台灣主產地以台東地區為主，種植面積與番荔枝相近，約有 2,655 公頃 (農業統計年報, 2023)。國際常見商業品種為‘African Pride’、‘Pink’s Mammoth’和‘Gefner’，台灣主要種植品種為‘Gefner’，夏期果裂果率極高，需修剪進行產期調節，只生產裂果率低之冬期果 (江與盧，2011)。

新品種選育流程

本品種為 2013 鳳山熱帶園藝試驗分所將父本 *A. cherimola* White 與母本 *A. squamosa* 紅皮番荔枝進行雜交後取得 200 株實生苗。於 2014–2016 年田間初選優良品系後嫁接於軟枝種上進行複選，2017–2018 年進行優良品系比較試驗。2019–2021 年進行品種特性調查。其中品系‘鳳果釋-13-F015’具有果實大、甜酸適中、果肉含水量高、種子少且具有香氣等優點，評估具有經濟栽培潛力，於 2023 年提出‘台農 1 號 - 綠翡翠’品種權申請。

對照品種選定與品種性狀檢定方法

因番荔枝屬不同種雜交親合性高，坊間許多優良品系為不同種雜交選育而成，申請品種權時選定果型類似的臺灣主力品種‘鳳梨釋迦 - Gefner’與臺灣番荔枝主力品種‘台東 2 號大目’與‘台農 1 號 - 綠翡翠’的母本‘紅皮番荔枝 - Red skin’等 3 個品種共同做為對照品種，以便進行品種特性區別。

檢定材料皆嫁接軟枝種為砧木，株齡 2 年，檢定品種與 3 個對照品種皆栽培 10 株，每個植株成長至 100 公分以上，開始進行性狀檢定調查。栽培期間為 2021 年 1 月至 2022 年 12 月，栽培期間平均溫度 24.7℃、最高溫度 36.3℃、最低溫度 7.8℃，栽培期間平均日照時數 8.8 小時、最高日照時數 10.3 小時、最低日照時數 7.45 小時。栽培採露天草生栽培，行株距 6 × 6 公尺，檢定品種與對照品種採相同之栽培管理。病蟲害防治用藥參考植物保護手冊番荔枝藥劑防治。

調查方式依行政院農業委員會 (現農業部) 2014 年公告之番荔枝屬品種試驗檢定方法進行，每個品種調查 5 株，檢定數量各 20 個樣本。

品種特性說明

‘台農 1 號 - 綠翡翠’植株生長勢強，枝條開張，株型與 ‘鳳梨釋迦’ 相近 (圖 1)，葉片互生，莖分支少，‘台東 2 號 - 大目’ 與 ‘紅皮番荔枝’ 莖分支較多。

圖 1. 不同番荔枝屬品種植株外觀。(A) ‘台農 1 號 - 綠翡翠’，(B) ‘鳳梨釋迦’，(C) ‘台東 2 號 - 大目’ 與 (D) ‘紅皮番荔枝’。

Fig.1. Appearance of plant different *Annona* species varieties. (A) *A. atemoya* ‘Tainung No.1-Green jade’, (B) *A. atemoya* ‘Gefner’, (C) *A. squamosa* ‘Damu’ and (D) *A. squamosa* ‘Red skin’.

‘台農 1 號 - 綠翡翠’的葉片較 ‘鳳梨釋迦’ 巨大且有輕微皺折，將不同品種葉片放一起可觀察到葉片較大的特性 (圖 2)。

圖 2. 不同番荔枝屬品種葉片外觀。(A)‘台農 1 號 - 綠翡翠’，(B)‘鳳梨釋迦’，(C)‘台東 2 號 - 大目’ 與 (D)‘紅皮番荔枝’。

Fig.2. Appearance of leaves in different *A.* species varieties From left to right *A. atemoya* ‘Tainung No.1-Green jade’, *A. atemoya* ‘Gefner’, *A. squamosa* ‘Damu’ and *A. squamosa* ‘Red skin’.

‘台農 1 號 - 綠翡翠’ 的花朵與 ‘鳳梨釋迦’ 與 ‘台東 2 號 - 大目’ 外觀相似，皆有三片花瓣，只有 ‘紅皮番荔枝’ 的花瓣呈現些微淺紅色，‘台農 1 號 - 綠翡翠’ 的花瓣較長，‘鳳梨釋迦’、‘台東 2 號 - 大目’ 與 ‘紅皮番荔枝’ 的花瓣中等 (圖 3)。

圖 3. 不同番荔枝屬品種花朵外觀。(A)‘台農 1 號 - 綠翡翠’，(B)‘鳳梨釋迦’，(C)‘台東 2 號 - 大目’ 與 (D)‘紅皮番荔枝’。

Fig.3. Appearance of leaves in different *A.* species varieties From left to right *A. atemoya* ‘Tainung No.1-Green jade’, *A. atemoya* ‘Gefner’, *A. squamosa* ‘Damu’ and *A. squamosa* ‘Red skin’.

‘台農 1 號 - 綠翡翠’的果實與‘鳳梨釋迦’外觀相似皆為三角圓錐形，果皮顏色皆為黃綠色，惟‘台農 1 號 - 綠翡翠’果皮顏色更淺綠。可溶性固型物含量約 21.1 °Brix，較‘鳳梨釋迦’的 25 °Brix 低，與‘台東 2 號 - 大目’與‘紅皮番荔枝’的 22.3 與 21.7 °Brix 相近。‘台農 1 號 - 綠翡翠’種子數量較少，平均 39 顆，‘鳳梨釋迦’、‘台東 2 號 - 大目’與‘紅皮番荔枝’平均 59、57、47 顆 (圖 4、圖 5)。

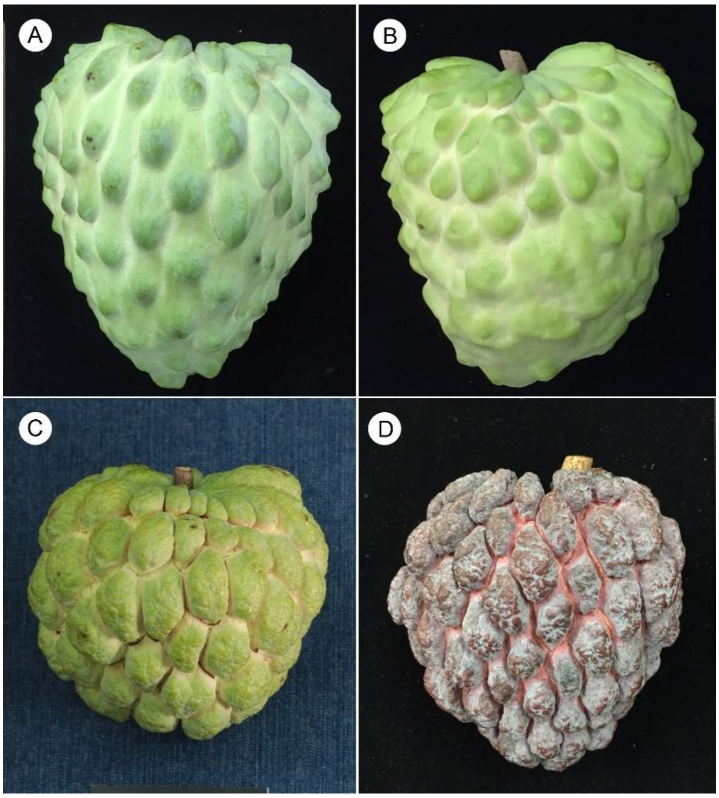

圖 4. 不同番荔枝屬品種果實外觀。(A)‘台農 1 號 - 綠翡翠’，(B)‘鳳梨釋迦’，(C)‘台東 2 號 - 大目’與 (D)‘紅皮番荔枝’。

Fig.4. Appearance of fruit in different *Annona* species varieties. (A) *A. atemoya* ‘Tainung No.1-Green jade’, (B) *A. atemoya* ‘Gefner’, (C) *A. squamosa* ‘Damu’ and (D) *A. squamosa* ‘Red skin’.

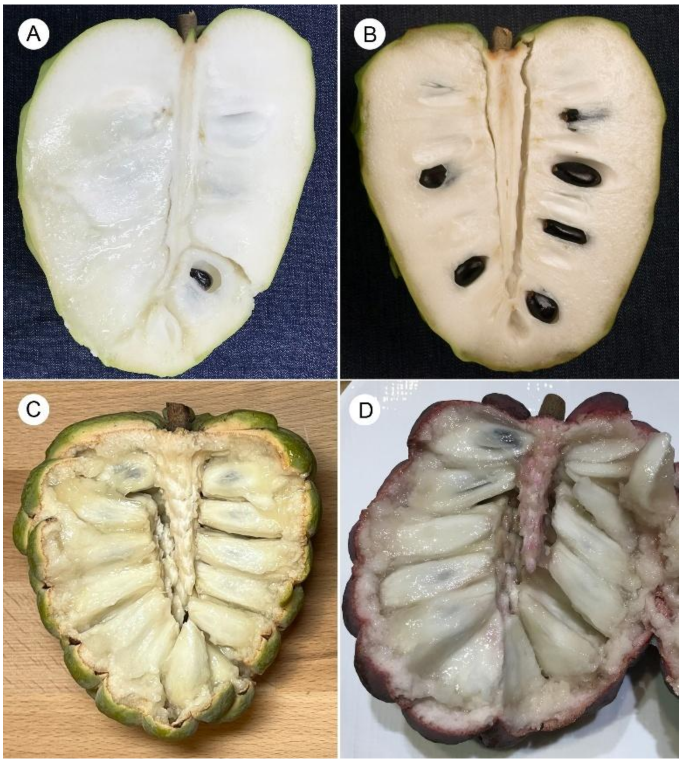

圖 5. 不同番荔枝屬品種果實內部。(A) ‘台農 1 號 - 綠翡翠’，(B) ‘鳳梨釋迦’，(C) ‘台東 2 號 - 大目’ 與 (D) ‘紅皮番荔枝’。

Fig.5. Internal appearance of fruit in different *Annona* species varieties. (A) *A. atemoya* ‘Tainung No.1-Green jade’, (B) *A. atemoya* ‘Gefner’, (C) *A. squamosa* ‘Damu’ and (D) *A. squamosa* ‘Red skin’.

表1. 新品種與對照品種可區別性狀一覽表。

Table 1. Table of distinguishing characteristics between new varieties and control varieties.

植株部位	品種名稱	新品種	對照品種	對照品種	對照品種
	商業名稱	‘台農 1 號 - 綠翡翠’ Green Jade	‘鳳梨釋迦’ Gefner	‘台東 2 號 - 大目’ Damu	‘紅皮番荔枝’ Red skin
葉	葉身長度 (mm)	長 (233.9 ± 18.0)	中 (183.5 ± 11.8)	極短 (107.9 ± 8.0)	短 (116.7 ± 12.6)
	葉身寬度 (mm)	寬 (139.3 ± 16.7)	窄 (91.6 ± 9.5)	窄 (52.9 ± 8.3)	極窄 (44.2 ± 4.9)
	葉身長 / 寬比	中 (1.7)	中 (2.0)	大 (2.1)	大 (2.7)
	葉身形狀	卵形	闊披針形	闊披針形	闊披針形
	葉基形狀	圓形	銳形	圓形	楔形
	葉尖形狀	漸尖形	漸尖形	微突形	漸尖形
花	花蕾顏色	黃綠色	淡綠色	黃綠色	黃綠色
	花瓣長度 (mm)	長 (39.24 ± 4.84)	中 (31.10 ± 4.77)	中 (30.58 ± 4.85)	中 (29.86 ± 4.92)
	花柄長度 (mm)	長 (31.83 ± 6.26)	中 (24.93 ± 2.39)	長 (28.58 ± 3.81)	中 (20.96 ± 3.64)
果實	果形	三角圓錐形	三角圓錐形	橢圓形	扁圓形
	果萼 (頂) 端形狀	尖形	尖形	平形	圓形
	果重 (g)	大 (607.1 ± 83.8)	大 (547.8 ± 135.1)	特大 (888.2 ± 49.4)	小 (253.2 ± 71.1)
	果長 (mm)	長 (124.2 ± 6.1)	長 (109.9 ± 11.1)	長 (100.7 ± 1.1)	中 (79.0 ± 11.4)
	果寬 (mm)	中 (98.2 ± 5.2)	大 (101.0 ± 1.0)	大 (101.1 ± 1.1)	中 (74.5 ± 9.2)
	果形指數	大 (1.3)	大 (1.1)	中 (1.0)	大 (1.1)
	鱗溝展度 (mm)	中 (3.5 ± 0.6)	中 (3.9 ± 0.6)	大 (6.0 ± 0.4)	中 (2.6 ± 0.8)
	鱗溝顏色	黃綠色	黃綠色	鮮黃色	粉紅色
	軟熟天數	4–6 天	7 (含) 天以上	4–6 天	4–6 天
	鱗目形狀或表皮紋路形狀	水滴形	橢圓形	橢圓形	水滴形
	果皮顏色	黃綠色	黃綠色	黃綠色	紫紅色
	果肉可溶性固形物 (°Brix)	特甜 (21.1 ± 1.1)	超甜 (25.0 ± 2.2)	特甜 (22.3 ± 0.8)	特甜 (21.7 ± 1.5)
種子	種子顏色	棕褐色	褐黑色	棕褐色	棕褐色
	種子光澤	亮	暗	亮	亮
	每顆果實平均種子數	少 (38.8 ± 15.1)	中 (59.2 ± 8.3)	中 (56.8 ± 14.3)	少 (47.4 ± 8.7)
	單粒重 (g)	輕 (0.5 ± 0.1)	中 (0.5 ± 0.1)	輕 (0.3 ± 0.1)	極輕 (0.3 ± 0.1)

進行詳細的新品種與對照品種可區別性狀整理比較 (表1)，確認品種具有可區別性、一致性與穩定性，說明如下：

1. 可區別性 (distinctness)：

‘台農1 號 - 綠翡翠’ 與對照品種 ‘鳳梨釋迦Gefner’、‘台東2 號 - 大目’ 及 ‘紅皮番荔枝’ 於葉片、花朵、果實與種子等不同部位分別有15、15 與 14 種性狀差異。檢定結果顯示 ‘台農1 號 - 綠翡翠’ 與其它3 個對照品種

比較具有可區別性。

2. 一致性 (uniformity)：
   ‘台農1 號 - 綠翡翠’與3 個對照品種試驗材料分別使用同一批接穗，以無性繁殖嫁接進行繁殖，檢定試驗期間，植株各性狀整齊一致，並沒有產生異型株 (off-type) 的情形，據此推斷本品種各單株生育表現整齊一致，且有一致性。
3. 穩定性 (stability)：
   ‘台農1 號 - 綠翡翠’係採用無性繁殖嫁接，無變異問題，於檢定試驗期間，並無出現異型植株亦無生育不齊情形，檢定植株萌生側枝無變異性狀，植株間各種性狀表現穩定，符合穩定性。在相同試區相似環境，不同年間，其生育表現與果實品質等性狀均相當穩定，無變異植株，認定具有穩定性。

結果與討論

台灣番荔枝主要品種主要為‘台東2 號大目’與‘鳳梨釋迦’，過去‘鳳梨釋迦’主要外銷中國大陸，近年外銷量減少，有品種更替需求。本分所篩選優良口感品種以滿足消費者對高品質番荔枝的需求。‘台農 1 號 - 綠翡翠’平均果重 607 克，較‘鳳梨釋迦’的大果比例高，種子數平均 39 粒，相較‘鳳梨釋迦’59 粒與‘台東2 號 - 大目’57 粒，種子數較少。可溶性固型物含量約 21.1 °Brix、可滴定酸 0.28%，糖酸比適中又帶有香氣，口感良好。可直接用手撥開成兩半後使用湯匙食用，含水量高，肉質細緻，軟熟後冷藏食用口感滑順美味。此品種帶有清香、皮薄且種子數較少，可食率亦較‘台東2 號 - 大目’高。栽培時需注意夏期果的裂果率高，宜透過修剪產期調節生產冬期果。此品種品質優良，惟軟熟速度較鳳梨釋迦快，7–8 分熟時採收約 5–7 天後熟，9 分熟採收則約 3 天後熟，因軟熟較快，較適合國內銷售，於宅配市場應有良好的發展空間。

謝辭

感謝農業部支持研究經費，研究過程感謝農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系黃伍郎先生、劉秀雲小姐與馬秀燕小姐協助本研究進行，一併致上無限謝忱。

引用文獻

1. 江淑雯、盧柏松. 2011. 鳳梨釋迦在台東地區之果實生長與特性. 臺灣園藝 57(1):9–17。
2. 農業統計年報. 2023. 行政院農業部農糧署. 臺北：行政院農業部。
3. 盧柏松、江淑雯. 2011. 暗期中斷處理對番荔枝冬期果開花及果實品質之影響。台東區農業改良場 100 年試驗研究推廣成果研討會專刊 P.45–50。
4. Crane, J. H., P. C. Chagas, and E. A. Chagas. 2021. 'LeahReese': A new sugar apple (*Annona squamosa* L.) cultivar. *HortScience* 56(10):1293–1294.
5. Goenaga, R., and J. David. 2016. Yield and fruit quality traits of atemoya hybrids grown in Puerto Rico. *HortTechnology* 26:547–551.
6. Guo, X., C. C. Tang, D. C. Thomas, T. L. Couvreur, and R. M. Saunders. 2017. A mega-phylogeny of the Annonaceae: taxonomic placement of five enigmatic genera and support for a new tribe, Phoenicantheae. *Scientific Reports* 7(1): 7323.
7. Gupta, Y., A. K. Pathak, K. Singh, S. S. Mantri, S. P. Singh, and R. Tuli. 2015. De novo assembly and characterization of transcriptomes of early-stage fruit from two genotypes of *Annona squamosa* L. with contrast in seed number. *BMC Genomics* 16:86.
8. Liu, K., H. Li, C. Yuan, Y. Huang, Y. Chen, and J. Liu. 2015. Identification of phenological growth stages of sugar apple (*Annona squamosa* L.) using the extended BBCH-scale. *Scientia Horticulturae* 181:76–80.
9. Marler, T.E., A. P. George, R. J. Missen, and P.C. Andersen. 1994. Miscellaneous tropical fruits, p. 200-205. *In* Schaffer B. & Andersen P.C. (Eds.). *Handbook of environmental physiology of fruit crops: II. Subtropical and tropical crops. CRC Press*, Boca Raton, FL.
10. Nakasone, H. Y. and R. E. Paull. 1998. Tropical Fruits. CAB International, Wellingford, UK.
11. Tran, K., S. Ryan, M. McDonald, A. L. Thomas, J. G. S. Maia, and R. E. Smith. 2021. Annonacin and squamocin contents of pawpaw (*Asimina triloba*) and marolo (*Annona crassiflora*) fruits and atemoya (*A. squamosal* × *A. cherimola*) seEds. *Biological Trace Element Research* 199: 2320–2329.

Breeding of the New Atemoya (*Annona spp.*) Variety 'Tainung No. 1 - Green Jade'

Hsin-Hsiu Fang, Kuo-Tung Chiu and Wen-Li Lee

Department of Tropical Fruit Trees, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture.

ABSTRACT

Annona spp. is a distinctive fruit of Taiwan, with the main cultivated varieties being 'Taitung No. 2 - Damu' and *A. Atemoya* Gefner. To enhance consumer diversity, the hybrid breeding method was used to develop *A.* atemoya 'Tainung No. 1 - Green Jade'. Its characteristics include a triangular-conical fruit shape, a pointed calyx end, an average fruit weight of approximately 607.1 g, a fruit length of about 124.1 mm, a fruit shape index of approximately 1.3, a scale groove width of about 3.5 mm, yellow-green scale groove color, water-drop shaped scale patterns or skin texture, yellow-green skin color, an average seed count of about 39, a ripening period of 4 - 6 days, and a fruit pulp soluble solids content of approximately 21.1 °Brix. Compared to the main market varieties, its primary advantages include large fruit size, low seed count, strong aroma, high moisture content, and high edible ratio, with excellent taste and strong market competitiveness, offering consumers a diverse choice.

Key words: atemoya, sugar apple, new variety.